

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1889

THÈSE

N°

221

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 15 mai 1889, à une heure

PAR

MOHAMED BEN AMOR

Né à Constantine, le 13 novembre 1859

ESSAI

SUR L'INFLUENCE THÉRAPEUTIQUE

DES BAINS CHAUDS ET FROIDS

Président : M. FOURNIER, professeur.

Juges : $\left\{ \begin{array}{l} \text{MM.} \\ \text{HAYEM, professeur.} \\ \text{A. ROBIN, JOFFROY, agrégés.} \end{array} \right.$

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

IMPRIMERIE DES ÉCOLES

HENRI JOUVE

25, Rue Racine, 25

1889

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. BROUARDEL.		
Professeurs	MM.		
Anatomie.....	FARABEUF.		
Physiologie.....	CH. RICHET.		
Physique médicale.....	GARIEL.		
Chimie organique et chimie minérale.....	A. GAUTIER.		
Histoire naturelle médicale.....	BAILLON.		
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD.		
Pathologie médicale.....	DAMASCHINO.		
Pathologie chirurgicale.....	DIEULAFOY.		
Anatomie pathologique.....	GUYON.		
Histologie.....	LANNELONGUE.		
Opérations et appareils.....	CORNIL.		
Pharmacologie.....	MATHIAS DUVAL.		
Thérapeutique et matière médicale.....	DUPLAY.		
Hygiène.....	REGNAULD.		
Médecine légale.....	HAYEM.		
Accouchements, maladies des femmes en couches et des enfants nouveau-nés.....	PROUST.		
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	BROUARDEL.		
Pathologie comparée et expérimentale.....	TARNIER.		
Clinique médicale.....	LABOULBÈNE.		
Clinique des maladies des enfants.....	STRAUSS		
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	G. SEE.		
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	POTAIN.		
Clinique des maladies du système nerveux.....	JACCOUD.		
Clinique chirurgicale.....	PETER.		
Clinique ophthalmologique.....	GRANCHER.		
Clinique d'accouchements.....	BALL.		
	FOURNIER.		
	CHARCOT.		
	RICHET.		
	VERNEUIL.		
	TRELAT.		
	LE FORT.		
	PANAS.		
	N.		
<i>Professeurs honoraires : MM. GAVARRET, SAPPEY, HARDY et PAJOT..</i>			
Agrégés en exercice.			
MM.	MM.	MM.	MM.
BALLET.	HANOT.	POIRIER, chef des	RIBEMONT-DESSAIGNES
BLANCHARD.	HANRIOT.	travaux anatomiques	ROBIN Albert.
BOUILLY.	HUTINEL.	POUCHET.	SCHWARTZ.
BRISSAUD.	JALAGUIER.	QUENU.	SEGOND.
BRUN.	JOFFROY.	QUINQUAUD.	TROISIER.
BUDIN.	KIRMISSON.	RAYMOND.	VILLEJEAN.
CAMPENON.	LANDOUZY.	RECLUS.	
CHAUFFARD.	MAYGRIER.	REMY.	
DEJERINE.	PEYROT.	REYNIER.	

Le secrétaire de la Faculté : CH. PUPIN.

Par délibération en date du 9 déc. 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

A MES MAÎTRES

DU 3^e RÉGIMENT DE TIRAILLEURS ALGÉRIENS,
DU LYCÉE ET DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER

A MON MAÎTRE ET AMI

LE DOCTEUR HAGENMULLER

Chirurgien à l'Hôpital civil de Bône.

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR FOURNIER

Médecin de l'Hôpital Saint-Louis,
Membre de l'Académie de Médecine,
Officier de la Légion d'Honneur.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554031_0025

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

M. LE PROFESSEUR QUINQUAUD

Professeur agrégé à la Faculté de médecine,
Médecin de l'hôpital Saint-Louis,
Chevalier de la Légion d'honneur.

M. LE DOCTEUR A. OLLIVIER

Professeur agrégé à la faculté de médecine,
Membre de l'Académie de médecine
Médecin à l'hôpital des enfants malades,
Chevalier de la Légion d'honneur.

INTRODUCTION

L'usage du froid et de la chaleur comme moyen thérapeutique est connu depuis la plus haute antiquité ; mais à notre époque on tend de plus en plus à accroître leurs applications dans une foule d'états morbides où leur emploi méthodique devient d'un usage constant.

Il faut bien avouer cependant, tout en reconnaissant l'utilité de ces pratiques, que nous sommes encore obligés de nous guider sur l'empirisme plutôt que sur des données précises pour apprécier les changements apportés dans l'organisme par les températures inférieures ou supérieures à celle du corps.

Toutefois, il n'est point exagéré d'affirmer que parmi les moyens thérapeutiques, l'emploi méthodique de la chaleur et du froid doit être considéré comme l'un des plus puissants.

Sans parler des pratiques hydrothérapiques complexes vulgarisées en France par Fleury, sans entrer dans l'étude de l'usage de l'aérophérapie, que savons-nous de l'action physiologique des bains chauds ou froids d'usage journalier ?

Nos connaissances à cet égard sont relativement restreintes. Il est presque de règle dans la pratique courante de les considérer comme des moyens de mettre en contact avec la peau les topiques appropriés, tandis que, vu

la facilité de leur emploi et la généralisation possible de leur usage on peut les utiliser concurremment avec les procédés hydrothérapiques plus complexes, souvent plus difficiles à réaliser.

Sans doute les tentatives réitérées du traitement des pyrexies par la balnéation est un pas fait dans ce sens ; mais les accidents quelquefois observés à la suite des bains antithermiques ont souvent gêné dans l'application de la méthode purement empirique de Brand ; et ces accidents sont probablement la conséquence de l'ignorance relative du résultat que l'on obtient par cette méthode.

Dans les maladies chroniques la balnéation pure et simple est le plus souvent considérée comme un adjuvant utile mais non nécessaire du traitement spécifique. Tel est par exemple le cas des maladies par ralentissement nutritif dans lesquelles l'efficacité des bains est cependant fort grande.

Si l'influence heureuse de ces moyens physiques n'est pas mise plus souvent à profit d'une façon systématique, c'est encore par suite de connaissances insuffisantes sur l'action intime de ce procédé thérapeutique.

Les considérations que nous venons d'exposer nous ont porté à penser que nous pourrions avec quelque fruit prendre pour sujet de notre thèse inaugurale l'influence thérapeutique de la balnéation chaude ou froide.

Nous n'aurions osé entreprendre un travail de ce genre si notre maître, le docteur Quinquaud, qui nous a encouragé à adopter ce sujet, ne nous avait permis d'emprunter à un mémoire récent les faits expérimentaux qu'il a pu observer.

Nous devons le remercier ici de sa bienveillance à notre égard et des conseils qu'il a bien voulu nous donner.

Nous remercierons également MM. Arthaud et Butte qui nous ont obligeamment fourni quelques faits empruntés à leurs récentes recherches et nous ont aidé de leurs conseils dans la rédaction de cette étude.

Nous sommes heureux d'exprimer tous nos sentiments de gratitude à M. le professeur Fournier qui a bien voulu accepter la présidence de notre modeste travail. Nous lui en témoignons ici toute notre reconnaissance.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LE MODE D'ACTION DES BAINS

Les animaux supérieurs et en première ligne l'homme possèdent la propriété de vivre au milieu des conditions les plus variables du milieu physique sans qu'il y ait chez eux, ainsi que cela s'observe chez les animaux à sang froid, suspension ou perversion des fonctions vitales.

Entre certaines limites très-étendues de température extérieure l'homme peut, en effet, conserver une température propre, sensiblement constante et qui ne subit guère, d'après les expériences de Davy et de Brown-Séquard que des variations de quelques dixièmes de degré pour les variations de température extérieure qui peuvent atteindre près de 100 degrés de l'échelle thermométrique.

On sait également d'après les recherches des divers élèves de Ludwig que malgré les changements souvent importants dans la circulation isolée des diverses parties du corps la pression du sang dans les gros vaisseaux ne subit pas non plus de variations sensibles, tout au plus un centimètre de mercure.

Ces deux faits expliquent pourquoi l'homme et les

animaux supérieurs peuvent supporter pendant longtemps des écarts de température très considérables, et sont aptes à vivre à peu près sous toutes les latitudes du globe.

Il existe donc un mécanisme spécial au moyen duquel l'homme peut maintenir l'équilibre de sa température et de ses conditions circulatoires dans les milieux physiques les plus dissemblables.

Bien que ce mécanisme soit depuis longtemps connu dans ses grands traits et exposé dans tous les livres classiques, il n'est pas sans intérêt de le rappeler sommairement pour en faire l'application au sujet spécial qui nous occupe.

Au point de vue physique, on peut considérer le corps des animaux comme un foyer calorifique qui perd une quantité de chaleur plus ou moins considérable par rayonnement vers les corps environnants.

Cette quantité de chaleur est proportionnelle à la surface extérieure et à la différence de température qui existe entre la température du corps et celle du milieu ambiant. Pour que la chaleur propre des parties centrales reste constante il est donc nécessaire que la déperdition plus grande dans les milieux froids soit compensée par une production plus considérable de chaleur ; au contraire, il faut que dans les milieux chauds, la déperdition devenant nulle ou négative, il y ait non seulement diminution des calories produites, mais encore intervention d'une cause auxiliaire pour empêcher l'organisme de se mettre en équilibre thermique avec le milieu.

C'est en cela surtout que les conditions physiologiques dans lesquelles se trouve la surface de contact, la peau,

acquièrent une grande importance. En effet on constate facilement que le froid extérieur agit sur la surface cutanée qui se refroidit à la fois par rayonnement et par apport moins grand de calorique, et l'on voit les vaisseaux périphériques se contracter pour diminuer la masse de sang qui y passe dans un temps donné.

On voit au contraire dans les milieux à haute température les vaisseaux cutanés se dilater, l'irrigation sanguine se faire plus facilement à ce niveau, et la sécrétion sudorale intervenir comme cause nouvelle pour lutter par évaporation contre l'apport de chaleur que les corps voisins laissent arriver par rayonnement ou par contact jusqu'à l'épiderme.

Il y a donc, et c'est là un fait d'expérience qui peut servir de base à des déductions ultérieures, des changements dans la circulation des surfaces externes corrélativement aux variations de température de l'air ambiant, et ces changements tendent à lutter contre la déperdition ou l'échauffement qui viendraient à faire varier la température du milieu intérieur.

Ces dilatations et ces contractions vasculaires que produisent la chaleur et le froid étant connues, il faut expliquer leur mécanisme. On sait tout d'abord que les agents physiques agissent sur la contractilité des vaisseaux; mais cette action n'est qu'accessoire. En effet, sur un membre de grenouille privé de nerfs le froid et la chaleur produisent également la constriction vasculaire (contraction thermosystaltique) et l'on voit le maximum de dilatation se produire quand la température extérieure s'identifie avec la température du corps.

Chez l'homme les mêmes faits peuvent s'observer dans les membres paralysés où l'on voit les vaisseaux obéir passivement aux agents physiques.

Il en est tout autrement sur un membre innervé, ce qui montre au delà de toute évidence l'action toute puissante de l'action réflexe.

Les sensations de température sont en effet, éminemment aptes à produire par voie réflexe des modifications de la contractilité vasculaire. Les expériences de ce genre parmi lesquelles nous ne citerons qu'une seule mettent bien ce fait en évidence :

Lorsqu'on plonge une main dans l'eau très froide on constate dans la main laissée à l'air libre une dilatation vasculaire réflexe se traduisant par une élévation thermique. Nous devons dire cependant que nous avons constaté quelquefois avec le docteur Arthaud la production d'un phénomène inverse.

Mais, de toutes manières, on peut facilement par ce moyen mettre en évidence le pouvoir excito-réflexe des sensations thermiques. La contraction ou la dilatation des vaisseaux cutanés sous l'influence du froid et de la chaleur est donc avant tout un phénomène d'ordre réflexe qui résulte d'impressions produites à la périphérie et réfléchies sur les vaisseaux pour donner lieu aux phénomènes de contractilité dont ils sont le siège.

Cette tendance si remarquable que possèdent les vaisseaux de s'adapter au milieu implique donc comme condition essentielle l'intégrité du système nerveux. C'est là un fait qu'il importe de bien préciser, car nous aurons

à y insister quand nous traiterons des applications thérapeutiques de la chaleur et du froid.

Mais il est une conséquence bien curieuse des modifications qui surviennent dans la circulation de la peau. En même temps que cette dernière se trouve anémiée ou congestionnée, les organes splanchniques sont, par ce seul fait, soumis soit à une suractivité, soit à une diminution de l'irrigation sanguine. En d'autres termes, tout changement dans l'état vasculaire de la peau entraîne à sa suite un changement absolument inverse dans l'intérieur des viscères de l'abdomen, et en particulier dans le système porte. Il y a, en effet, une dépendance étroite entre ces deux circulations qui font partie d'un même système, mais qui, au point de vue fonctionnel, se balancent si exactement que toute variation dans l'une appelle des variations dans l'autre.

On peut comparer ce qui se passe en pareil cas à ce que l'on observe par rapport à la circulation pulmonaire considérée dans ses relations avec la grande circulation.

Ce que nous venons de dire peut également s'appliquer, il est vrai, aux vaisseaux qui irriguent l'encéphale par rapport à ceux qui se distribuent aux téguments de la face ; mais l'importance prépondérante du système porte abdominal nous permet de négliger ce facteur dont l'influence est relativement minime.

Il est facile, d'ailleurs, de mettre en relief la vérité de cette assertion. L'expérience classique qui consiste à faire la ligature de la veine porte est bien probante à cet égard. Quand on supprime ainsi le cours du sang qui parvient au foie après avoir traversé les vaisseaux de l'in-

testin, on constate immédiatement l'apparition de troubles graves. La pression du sang dans les gros vaisseaux descend brusquement, les battements du cœur s'accélèrent d'abord, et, assez rapidement, finissent par s'arrêter en même temps que les efforts respiratoires.

La théorie de ces phénomènes est fort simple. En effet, en arrière de l'obstacle expérimental, le sang s'accumule peu à peu dans les masses intestinales. La quantité de liquide ainsi immobilisée devient bientôt assez considérable pour que dans le ventricule gauche l'afflux soit trop minime pour maintenir le taux normal de la pression sanguine. Le cœur lutte en augmentant graduellement le nombre de ses pulsations suivant la loi formulée par Marey, de la constance du travail musculaire de cet organe soustrait aux actions nerveuses centrales qui ne sont point mises en jeu dans cette expérience. Puis, bientôt, le cœur s'arrête, ainsi que la respiration, par suite de l'afflux insuffisant du sang dans le thorax ; la quantité de liquide immobilisée dans les viscères abdominaux pouvant être considérée comme soustraite à la masse totale du fluide sanguin.

On voit que la ligature de la veine porte équivaut en dernière analyse à une saignée abondante et provoque identiquement les mêmes désordres.

Cette expérience a été variée de bien des manières et Picard l'a reproduite d'une façon plus élégante en faisant purement et simplement des injections d'air ou de poudres inertes dans le bout central de la veine rectale du chien, branche de la veine porte. Dans ces conditions, les mêmes symptômes sont produits en même temps

qu'on observe des changements importants dans la constitution du fluide sanguin (disparition du glucose et de la fibrine). La dépendance étroite qui unit la circulation périphérique et abdominale peut donc être mise en évidence par ce moyen. On peut encore arriver aux mêmes conclusions par d'autres expériences, moins nettes il est vrai. Quand on cherche à augmenter la pression par des ligatures multiples d'artères périphériques, la colonne manométrique, mise en communication avec un vaisseau, s'élève tout d'abord, mais elle ne tarde pas à revenir à la normale.

Or, on voit toujours en sacrifiant l'animal qu'il y a une congestion corrélative des artères mésentériques, et, en général, de tout le système vasculaire abdominal.

Ces phénomènes que l'on réalise ainsi artificiellement se produisent journellement dans l'organisme sous l'influence des agents extérieurs, et c'est à ce balancement exact qui s'établit toujours entre la circulation porte et la circulation périphérique qu'on doit attribuer le maintien rigoureux du degré de chaleur des milieux internes, ainsi que la conservation du taux moyen de la pression du sang dans les vaisseaux. Mais ces variations inverses que l'expérience réalise se produisent chez l'animal intact par un mécanisme particulier. Cette régulation de la chaleur et de la pression est un phénomène réflexe dont les voies, dont les trajets sont suffisamment étudiés aujourd'hui. Malgré la complexité des facteurs à mettre en jeu, chaque fois qu'un trouble circulatoire même local se produit, il existe une corrélation préétablie, grâce à laquelle le cœur, la respiration, les circulations centrales

ou périphériques font concourir leurs effets au rétablissement de l'équilibre détruit. Le mécanisme de ce réflexe reste le même, quel que soit le milieu dans lequel l'animal se trouve placé et quelles que soient les conditions de température extérieure.

Quand on plonge un animal, un chien, par exemple, dans un milieu à température très notablement supérieure ou inférieure à sa température propre, on voit comme premier effet tangible se produire une accélération parfois excessive du cœur et de la respiration.

Ces deux fonctions sont, en effet, obligées de se modifier pour suivre les variations circulatoires qui se produisent.

Mais cette accélération primitive ne persiste que dans le cas où la régulation tarde à s'établir, ou quand l'animal est incapable de lutter avec les conditions physiques extérieures.

Dans les milieux dont la température varie de 37° à 40°, qu'il s'agisse d'un bain gazeux ou liquide, cette gêne momentanée ne tarde pas à disparaître pour faire place, au contraire, à une régularité parfaite dans le fonctionnement du cœur et des poumons. Mais quand, malgré les modifications circulatoires périphériques, l'organisme reste impuissant à lutter contre l'échauffement ou le refroidissement, la gêne respiratoire et cardiaque persiste, témoignant ainsi du défaut d'équilibre entre la circulation des viscères et la circulation des parties extérieures.

Dans ce cas il ne tarde pas à se produire, pour peu que l'expérience se poursuive, des désordres graves qui met-

tent en jeu la vie de l'animal, et finissent par provoquer la mort avec augmentation ou diminution de la température centrale. Nous parlerons plus tard des conséquences de cet état, nous devons dans cette première partie étudier simplement le trajet des réflexes de régulation et les voies qu'ils suivent pour modifier l'irrigation respective des divers territoires vasculaires. Quand une impression thermique est transmise d'un point quelconque de la peau, cette impression est recueillie par les terminaisons nerveuses sensibles, dermiques ou épidermiques (Langhans). Ces impressions sont transmises à la moelle, qui les réfléchit pour provoquer dans la partie atteinte un phénomène de vaso-motricité approprié.

Si l'excitation, quoique limitée est plus intense, le réflexe se produit non seulement sur la partie ou le membre affectés, mais encore sur les parties symétriques. Enfin quand cette excitation des nerfs thermiques est plus intense, et que celle de la peau va jusqu'à l'érythème, le réflexe se généralise et retentit sur tout l'organisme.

On reconnaît dans cette marche la propagation ordinaire des réflexes suivant les lois de Pflüger s'opérant ici, non plus dans le domaine des nerfs moteurs, mais dans le système des nerfs vaso-moteurs.

Quand l'excitation cutanée porte sur une étendue suffisante, on observe toujours le fait de la généralisation ; tel est le cas des bains d'air ou d'eau.

Dans ce cas l'impression cutanée est transmise à la moelle et au bulbe par une grande étendue de l'axe cé-

rébro-spinal. Ce trajet centripète est la conséquence forcée du lieu de l'excitation.

Le trajet ou les divers trajets centrifuges sont non moins bien démontrés. En effet, le réflexe vasculaire de la peau est sous la dépendance des fibres vaso-motrices qui émanent des nerfs mixtes, et ce sont eux qui entraînent la vaso-dilatation ou la vaso-constriction des vaisseaux cutanés. Mais nous avons vu qu'un phénomène corrélatif et inverse se produisait toujours en pareil cas dans le domaine viscéral.

Or les nerfs qui fournissent aux viscères les filets vasomoteurs sont bien connus. Les expériences de Pflüger, de Cyon, de Laffont, de Filehne, de François Franck, de Vulpian, etc., ont prouvé que l'innervation des masses abdominales était sous la dépendance des splanchniques, dont les origines médullaires se trouvent au niveau des premières paires dorsales. Il est en effet démontré que toute irritation de ces paires rachidiennes, provoque une vaso-dilatation des viscères; Vulpian nous a montré en outre que l'irritation du tronc des splanchniques, amenait la congestion vaso-motrice. Mais, d'autre part, des expériences de Rosenthal, de François Franck, de V. Braam, Houckgeest, d'OEhl, et plus récemment de MM. Arthaud et Butte, nous ont appris que le nerf pneumogastrique possédait une action vaso-constrictive des mêmes organes.

On peut donc aujourd'hui adopter l'idée émise par Claude Bernard de l'antagonisme qui existe dans le thorax et dans l'abdomen entre le sympathique et le pneumogastrique.

Quant à nous, il nous est toujours permis de conclure de ce qui précède que les voies centrifuges du réflexe de régulation sont : d'une part le splanchnique; d'autre part le pneumogastrique.

Ces deux nerfs assurent la corrélation du fonctionnement des viscères et balancent leur action motrice et vaso-motrice inverse de façon à garantir l'intégrité de l'organisme.

C'est par leurs fibres que doivent forcément passer les impressions centrifuges provoquées par les excitations cutanées.

Nous avons, dans cette étude sommaire, laissé de côté quelques particularités intéressantes relatives aux sécrétions cutanées et pulmonaires, qui par perte d'eau, aident puissamment à l'équilibre calorifique.

On sait en effet, qu'indépendamment de la sécrétion sudorale dont l'évaporation abaisse la température de la peau placée dans l'air sec et chaud, il faut aussi tenir compte de l'évaporation pulmonaire. Cette dernière est même la seule qui puisse permettre aux animaux, comme le chien, de lutter contre la température extérieure. Mais ces effets, consécutifs aux variations circulatoires, s'ils activent et favorisent l'équilibre de la température animale, ne changent ni le sens du phénomène, ni sa nature, et interviennent seulement comme adjuvants éminemment favorables au but final qu'il s'agit de réaliser.

Notons enfin que nous nous proposons, surtout dans cette étude, de voir quelle est l'action des milieux liquides qui empêchent cette cause de régulation d'intervenir.

Dans l'air humide comme dans l'eau, la sécrétion sudorale, quoique se produisant encore, n'intervient plus comme cause de réfrigération, et l'évaporation pulmonaire reste à peu près la même qu'à l'état normal, l'air qui arrive aux poumons étant dans des conditions de température différentes de celles du bain.

Nous pouvons donc, sans erreur sensible, conclure de cette étude que l'action physiologique des bains d'air ou d'eau consiste surtout à mettre en jeu le mécanisme de régulation de la circulation du sang et de la chaleur animale.

Nous avons montré comment ce mécanisme consiste en un réflexe vaso-moteur dont les origines sont les filets sensitifs cutanés, et dont les voies d'arrivée sont représentées par les nerfs centrifuges de la peau d'une part, et d'un autre côté par les deux nerfs antagonistes des viscères : pneumogastrique et sympathique viscéral.

Il nous reste maintenant à étudier en détail l'influence des bains chauds ou froids sur les diverses fonctions, et en particulier sur la nutrition générale ; nous allons consacrer le deuxième chapitre de notre travail à cette importante question.

Nous déduirons ensuite de l'expérience des indications thérapeutiques précises sur l'emploi de la balnéation dans les divers syndromes morbides.

ACTION DES BAINS SUR LA NUTRITION GÉNÉRALE
ET SUR LE FONCTIONNEMENT DES PRINCIPAUX
ORGANES. — ÉTUDE EXPÉRIMENTALE.

A. — *Bains tièdes de 30° à 40°.*

Cette limite de température est remarquable par un fait important, celui de la possibilité de l'équilibration parfaite de la circulation et de la chaleur animale.

Elle correspond à ce que l'on pourrait appeler le bain physiologique, incapable de déterminer des troubles sérieux dans le fonctionnement des organes.

Mais bien que la température centrale se maintienne à quelques dixièmes près, après un séjour dans le bain de 40 minutes, on trouve néanmoins des différences sensibles qui mettent bien en évidence le changement survenu dans la nutrition intime.

On observe toujours en pareil cas une légère accélération de la respiration et du pouls qui se traduit par des variations simultanées dans la ventilation pulmonaire et dans les échanges gazeux. En effet, un chien qui, avant le bain, ne faisait circuler en 10' 10" que 25 litres d'air, en fait circuler dans le même temps à peu près moitié en sus, soit 35 litres après le bain.

D'autre part, l'oxygène absorbé qui était de 1380 c. c. en 20' 40", s'élève après le bain à 1881 c. c.; l'acide carbonique exhalé, ou bien reste constant, ou subit une légère diminution (0 gr. 90 au lieu de 1 gr. 23).

Cette diminution de l'acide carbonique produit dans l'organisme est confirmée par l'analyse comparative des gaz contenus dans les sangs veineux et artériel.

En mettant en parallèle les chiffres d'oxygène absorbé ou d'acide carbonique produit par une même quantité de sang après avoir traversé les capillaires, on trouve des chiffres fort instructifs.

Il s'absorbe plus d'oxygène, quelquefois le double, et d'autre part l'acide carbonique produit tend plutôt à diminuer. Il semble qu'il y ait formation de matériaux oxydés, autres que l'acide carbonique.

En résumé, les bains tièdes agissent sur l'organisme pour modifier les conditions circulatoires de la peau et des viscères. Ils entraînent comme conséquence une ventilation plus active du poumon, une suractivité circulatoire, et favorisent les combustions organiques, tout en modifiant dans un sens encore inconnu les réactions intracellulaires.

Malgré cela la calorification reste constante et la température centrale subit à peine des changements de quelques dixièmes de degré.

Ces bains tièdes exercent donc une action physiologique qui peut être en certains cas très favorable, car elle tend à rétablir l'équilibre mutuel des fonctions quand cet équilibre se trouve compromis.

Expérience du 15 mars, faite sur un chien de 6^k,500. Influence d'un bain de 37° à 34°5 sur l'exhalation pulmonaire de CO² et sur l'absorption d'oxygène.

Avant le bain, la température rectale est de 40°1 ; la respiration est de 15 par minutes ; 25 litres d'air circulent à travers ses poumons en 10^m10 ; il exhale 1^{gr}23 CO².

Ce chien consomme 1380^{cc} d'oxygène en 20^m40.

A 11 heures 21 minutes on plonge la moitié du corps du chien dans un bain à 37°5 ; le séjour est de 40 minutes ; à la fin la température du bain est descendu à 34°5.

A la sortie du bain la température rectale est de 40°2. On fait respirer hors du bain ; 25 litres d'air traversent les poumons en 7'10" ; il exhale 0^{gr},67 CO² ; proportionnellement en 10'10" l'animal devait exhaler 0^{gr},90 CO² ; or il en exhale 1^{gr},23 à l'état normal.

Donc le bain à 37°5 diminue dans de faibles proportions l'exhalation pulmonaire de CO² ; cependant la ventilation des poumons est plus parfaite qu'à l'état normal.

De plus, sous l'influence du bain, en 20'40", l'animal consomme 1881^{cc} d'oxygène.

Expérience faite sur un chien de 10^k.

Analyse simultanée des gaz du sang artériel et du sang du ventricule droit.

Avant le bain la température rectale est de 38°3 ; l'a-

nalyse des gaz du sang est fait en même temps, à l'aide de deux pompes à mercure qui manœuvrent simultanément, les récipients à vide étant placés dans le même bain d'eau chaude à la température de 55°.

En opérant avec 20^{cc}6 de sang on obtient les résultats suivants :

Sang de l'artère crurale	Sang du ventricule droit
9 ^{cc} 6 CO ²	11 ^{cc} 4 CO ²
3 ^{cc} 6 O	2 ^{cc} 6 O

Différence :

CO ²	1 ^{cc} 8
O	1 ^{cc}

Ou pour 100^{cc} de sang :

44 ^{cc} 4 CO ²	52 ^{cc} 7 CO ²
16 ^{cc} 6 O	12 ^{cc} O

Chez cette animal si on examine seulement 21^{cc}3 de sang circulant en 10["] environ on trouve qu'il s'est produit 1^{cc}8 ou 8^{cc}37 0/0 de CO² dans la circulation capillaire, c'est-à-dire au niveau des tissus, là où se fait la *nutrition élémentaire* ; dans les mêmes conditions il a disparu 1^{cc} ou 4^{cc}66 0/0 d'oxygène.

Le chien resté 21 minutes dans le bain à 30°, sa température rectale ne s'abaisse que de quelques dixièmes de degré ; elle tombe à 37°9.

Sang de l'artère crurale	Sang du ventricule droit
8 ^{cc} 3 CO ²	9 ^{cc} 8 CO ²
3 ^{cc} 9 O	1 ^{cc} 7 O

Différence :

CO ²	1 ^{cc} 5
O	2 ^{cc} 2

Expérience du 17 mars, faite sur un chien de 9^{kg},500. Influence du bain à 33° sur la nutrition élémentaire, mesurée par l'analyse simultanée des gaz des sangs artériel et veineux.

Avant le bain, la température rectale est de 39°3.

L'analyse des gaz du sang donnent les résultats suivants pour 14 c. c., 2 de sang.

Sang de la veine jugulaire	Sang artériel
7 ^{cc} 15 CO ²	5 ^{cc} 05 CO ²
3 ^{cc} 4 O	3 ^{cc} 15 O
0 ^{cc} 2 AZ	0 ^{cc} 25 AZ

Différence :

2^{cc}10 CO²

0^{cc}75 O

Ou pour 100^{cc} de sang :

Sang de la veine jugulaire	Sang artériel
50 ^{cc} 3 CO ²	35 ^{cc} 5 CO ²
16 ^{cc} 9 O	22 ^{cc} 1 O
0 ^{cc} 9 AZ	1 ^{cc} AZ

Différence :

14^{cc}8 CO²

5^{cc}8 O

On plonge les trois quarts de l'animal dans un bain à 33° pendant 44 minutes, à ce moment la température rectale est à 39°0, elle s'est donc un peu relevée, bien que l'animal soit immobilisé dans une gouttière.

Les analyses des gaz donnent les résultats suivants pour 14 c. c. 2.

Sang de la veine jugulaire externe	Sang artériel
6 ^{cc} 85 CO ²	5 ^{cc} 6 CO ²
2 ^{cc} 25 O	3 ^{cc} 5 O
0 ^{cc} 2 AZ	0 ^{cc} 2 AZ

Différence :

1^{cc}25 CO²

1^{cc}25 O

Ou pour 100 c. c. de sang :

Sang de la veine jugulaire externe	Sang artériel
48 ^{cc} 2 CO ²	39 ^{cc} 4 CO ²
15 ^{cc} 8 O	24 ^{cc} 6 O
0 ^{cc} 9 AZ	0 ^{cc} 9 AZ

Différence :

8^{cc}8 CO²

8^{cc}8 O

B. — *Bains froids.*

Malgré leur efficacité incontestable les bains tièdes n'ont pas comme nous venons de le voir d'action bien redoutable.

Ils peuvent être considérés comme des moyens anodins et peuvent être employés sans danger malgré leur durée, comme pratique hygiénique ou préventive.

Il en est tout autrement des bains au-dessous de 30° qui constituent un agent modificateur énergique, et qui arrivent quand on les prolonge à provoquer des accidents qui mettent en jeu la vie de l'animal.

Au point de vue expérimental on peut, sans changer les résultats, employer des bains très froids, mais peu prolongés ; ou bien faire usage de bains à température moyenne, mais de plus longue durée.

Les résultats essentiels sont identiques à très peu près.

Les principaux effets qui résultent de l'immersion presque totale ou même partielle d'un animal dans un bain froid sont tout d'abord : l'accélération du cœur et la dyspnée qui succède au frisson initial. Aussitôt que le réflexe de régulation commence à se produire, la respiration et le cœur prennent leur nouvel état de régime. Les mouvements respiratoires et cardiaques ainsi régulés sont devenus plus fréquents.

Il y a donc un nouvel état d'équilibre, et, ce qui le prouve, c'est que si l'on sort l'animal du bain pendant quelques minutes puis qu'on l'y replonge, il n'y a plus

de changements de rythme. Si à ce moment on étudie le débit du sang dans les artères, on trouve que conformément aux données fournies dans le précédent chapitre, ce débit est diminué, ce qui est une conséquence obligatoire de l'accumulation de ce fluide dans le système porte. On peut même voir dans cette diminution du débit une preuve indirecte de l'anémie relative du cœur; car les battements ayant acquis une plus grande fréquence, si la distribution du liquide était restée la même dans le système général, la pression artérielle, et par suite le débit seraient plus élevés. Or l'expérience montre que le bain froid fait descendre la quantité de sang fournie par la carotide en cinq secondes, de 63 cc. à 37 cc. Cette congestion relative des organes internes provoque des faits curieux au point de vue de la nutrition générale.

La ventilation pulmonaire est plus parfaite, l'animal fait circuler dans ses poumons une quantité d'air qui est double de celle qui parcourt l'organe à l'état normal. De plus les échanges gazeux sont facilités, et la nutrition intime plus active.

On voit l'oxygène absorbé s'élever parfois jusqu'au double, l'acide carbonique exhalé s'accroît également, car il augmente chez le chien dans la proportion de 2/7 et chez le lapin de 6/10 environ.

L'analyse simultanée du sang artériel et veineux montre que l'oxygène absorbé dans les tissus s'accroît dans la proportion de 8/18 et même de 3/10, celle d'acide carbonique fournie en même temps peut s'élever de 3 à 13.

Malgré la dépense d'oxygène, le sang s'artérialise peu à peu par excès de ventilation pulmonaire, et la quantité

d'oxygène contenue dans 100 c. c. de sang artériel qui était avant le bain de 24 cc. s'élève à 27 cc.

Il est facile de prévoir, ainsi que nous le disions dans notre premier chapitre, que l'exagération des combustions doit entraîner la formation d'une plus grande quantité de chaleur. La mesure directe est en accord avec cette idée. La normale étant pour un cobaye de 7 calories par kilog., et par heure, cette normale devient 10 calories $1/2$ par kilog., et par heure après un bain froid.

Mais malgré tout, l'animal maintenu dans le bain, ne peut résister longtemps à l'influence du milieu froid, la formation de chaleur en excès, la circulation moins active dans les surfaces de contact ne peuvent que retarder le refroidissement progressif de la température animale.

La température centrale subit un abaissement lent et progressif qui peut aller jusqu'à entraîner la mort de l'animal qui survient même lorsqu'on interrompt le bain quand le thermomètre introduit descend à 25°

Mais dès que les efforts de l'organisme sont devenus impuissants, la coordination des fonctions cesse. La respiration et le cœur d'abord accélérés, se ralentissent comme chez les animaux à sang froid dont le chien manifeste alors les réactions, sauf en ce point que son hyperexcitabilité nevro-musculaire, s'exagère au lieu de s'amoindrir.

Ce fait anormal se conçoit d'après l'examen du sang qui s'est complètement artérialisé, et cela d'autant plus vite que les combustions finissent par se ralentir.

De plus les sécrétions internes, comme la sécrétion

glycogénique subissent des perturbations : La destruction du glycogène hépatique s'accélère, la glycémie s'accroît, et chez le lapin apparaît la glycosurie.

Si cet état persiste l'animal meurt; mais tout peut rentrer dans l'ordre, si l'on intervient pour aider l'organisme tandis qu'il en est temps encore. Si l'on supprime la réfrigération, et qu'on plonge l'animal dans un bain chaud, les fonctions se raniment, les désordres cessent, et malgré la période d'algidité, l'animal au bout de quelques heures est complètement rétabli.

Expérience du 5 mars faite sur un chien de 11 k. 500. Influence du refroidissement sur l'absorption de l'oxygène et sur l'exhalation pulmonaire de CO^2 .

Avant le bain, la température rectale est à 38° ; la respiration à 20 par minute; 25 litres d'air circulent à travers les poumons en 3'38" et l'animal exhale 1 gr. 20 de CO^2 . Il consomme dans le même temps 175 cc. d'oxygène. A 10 heures 25 m., on plonge le chien dans un bain à $6^{\circ}8$;

A 11 h. 45 m. on le retire du bain.

Sa température rectale est à 33° ; la respiration à 28; 25 litres d'air traversent l'arbre aérien en 1 m. 40"; l'animal exhale 1 gr. 70 de CO^2 et consomme 675 cc. d'O. Proportionnellement le chien ne devrait exhaler que 0 gr. 43 CO^2 en 1 m. 40", il exhale donc après le bain 1 gr. 27 en plus.

Expérience du 29 avril faite sur un chien de 7 k. 500. Influence du froid sur l'exhalation d'acide carbonique et sur la ventilation pulmonaire.

Avant le bain, la température rectale est de $39^{\circ}3$, le pouls à 92 et la respiration à 12;

25 litres d'air circulent à travers les poumons en 9 minutes 10"; l'exhalation de CO_2 est de 1 gr. 16 ou 2 gr. 53 en 20 minutes.

A 11 h. 30 m. on plonge l'animal dans un bain à 11° .

25 litres d'air circulent à travers les poumons en 2 m. 35"; la température rectale est de $34^{\circ}8$.

Au moment où la température rectale est de $29^{\circ}5$, 25 litres d'air circulent en 5 m. 20".

Un peu plus tard la température descend à 25° , la respiration à 9 et le pouls à 48. Alors 25 litres d'air traversent les poumons en 13 minutes, l'exhalation pulmonaire de l'acide carbonique est de 1 gr. 50 ou 2 gr. 30 en 20 minutes, chiffre un peu inférieur à la normale. La composition centésimale en oxygène est de 17,9 0/0; il faut remarquer que la respiration est ralentie.

Expérience du 2 mars faite sur un chien de 10 k. Absorption de l'oxygène de l'air avant et après un bain très froid.

En opérant ainsi, nous trouvons que l'animal absorbe 1900 cc. d'oxygène en 20 minutes 16". Sa température

rectale est à 38°; le nombre des respirations par minute est de 22.

Les pattes postérieures et le tiers inférieur de l'abdomen sont plongés dans un bain à 6°; la durée du séjour est de 20 minutes; la température rectale descend à 32°5; à ce moment on recueille l'air expiré, on fait l'analyse et l'on trouve que l'animal absorbe dans le même temps, c'est-à-dire en 20'16", 3992 cc. d'oxygène.

Expérience du 25 janvier faite sur un chien. Mesure de la nutrition élémentaire par l'analyse simultanée des sangs artériel et veineux avant et après un bain très froid.

Avant le bain l'animal avait une température rectale de 39°5. L'extraction des gaz de 21 cc. 8 de sang donne les résultats suivants:

Sang artériel	Sang veineux des membres
7 cc. 25 CO ²	8 cc. 15 CO ²
4 cc. 65 O	3 cc. 10 O
<i>Différence.</i>	
O	1,95
CO ²	0,90

Dans les tissus il y a donc disparition de 1 cc. 55 d'oxygène pour servir aux oxydations; tandis que nous avons 0cc. 90 d'acide carbonique dans le même temps et pour le même volume du sang. On place dans un bain à 3°5 pendant 20 minutes, la température rectale descend à 28°.

Après le bain, l'extraction des gaz pour la même quantité de sang donne les résultats suivants :

Sang artériel		Sang veineux
6 cc.	CO ²	8 cc. 45 CO ²
5 cc. 25	O	2 cc. 1 O

Différence.

O	3 cc. 15
CO ²	2 cc. 45

L'oxygène absorbé par les tissus est de 3 cc. 15. Or, l'absorption avant le bain n'était que de 1 cc. 55; les oxydations augmentent donc pendant le bain froid; l'exhalation d'acide carbonique s'accroît également, fait très rationnel qui est en rapport avec la disparition de l'oxygène.

En calculant pour 100 cc. de sang on trouve :

Avant le bain		Après le bain	
Sang artériel	Sang veineux	Sang artériel	Sang veineux
CO ² 33 cc. 2	37 cc. 3	27 cc. 5	38 cc. 7
O 21 cc. 3	14 cc. 2	24 cc.	9 cc. 6
<i>Différence.</i>		<i>Différence.</i>	
CO ² 4 cc. 1		CO ² 11 cc. 2	
O 7 cc. 1		O 14 cc. 4	

Il nous semble inutile de rapporter ici en détail toutes les expériences analogues que M. le Dr Quinquaud a bien voulu nous communiquer. Nous nous bornerons à résumer sous forme de tableau les résultats numériques que l'expérience lui a fournis au double point de vue de l'absorption d'oxygène et de l'excrétion d'acide carbonique.

Tableau montrant l'influence d'un bain très froid sur l'absorption de l'oxygène.

Date des expériences	Température du bain	Températ. rectale		Oxyg. abs. en 10 m.		Différence en + après le bain
		avant le bain	après le bain	avant le bain	après le bain	
8 mars	6°	38°	32°5	937cc.	1939cc.	1032cc.
5 mars	6°8	38°	33°	481cc.	4050cc.	3569cc.
4 mai	12°5	40°7	30°3	868cc.5	1045cc.	176cc.
5 mai	12°7	39°	31°3	1714cc.	2510cc.	769cc.

Tableau montrant l'influence des bains très froids sur l'exhalation pulmonaire de l'acide carbonique.

Chiens

Dates des expér.	Temp. du bain	Températ. rectale		CO ² exh. en 10m.		Diff. en + après le bain
		avant le bain	après le bain	avant le bain	après le bain	
3 mars	6°	39°	32°3	2gr60	7gr76	5gr60
15 janv.	3°5	39°1	29°4	1gr52	12gr04	0gr.62
17 février	2°5	39°1	32°6	2gr12	7gr62	5gr50

Lapins

22 février	4°	38°9	360	1gr56	1gr80	5gr60
27 X bre	5°	39°3	288	0gr49	0gr62	0gr13
13 janv.	5°	390	32°5	0gr54	0gr75	0gr20
23 janv.	4°5	38°1	32°8	0gr64	0 gr99	0gr34

Expérience du 1^{er} juillet faite sur un cobaye de 180 grammes.

— Influence de la réfrigération sur la quantité de chaleur émise.

Avant le refroidissement l'animal émet 7 calories par kilogramme et par heure.

L'oxygène absorbé est de 165 cc., 0 en une heure; l'acide carbonique exhalé est de 0 gr. 32 centigr. en une heure.

On refroidit l'animal en le plaçant dans un vase entouré de glace; la température rectale descend à 35°; à ce moment on le met dans le calorimètre.

La quantité de chaleur émise est de 10 calories 5 par kilogr. et par heure; la température centrale n'a pas varié.

L'oxygène absorbé est de 205 cc. en une heure.

L'acide carbonique exhalé est de 0 gr. 52 centigr. en une heure.

Expérience du 24 mai faite sur un chien de 10 k. 500. —

Réfrigération. — Diminution considérable du sucre dans le sang. On dose le sucre dans le sang, on trouve 1 gr. 52 pour 1,000 cc. de sang du ventricule droit.

La température rectale est à 38°8;

A 9 heures du matin l'animal est plongé dans un bain à 13°;

A 4 heures du soir la température est de 24°;

A 5 heures 10 minutes elle est à 21°.

Le chien succombe à 5 heures 20 m. avec une chaleur centrale de 20°4.

Immédiatement après l'arrêt respiratoire on prend le sang du ventricule droit pour y doser le sucre ; on trouve que la liqueur de Violette se décolore un peu, devient verdâtre sous l'influence de grandes quantités du liquide devant renfermer le sucre s'il existe ; mais en ajoutant ce liquide un peu décoloré à une solution d'ichthyocolle, on voit se produire instantanément la couleur violette du biuret montrant que le sel de cuivre n'est pas réduit.

Expérience du 1^{er} mars faite sur un chien de 6 kilog., bien portant. — Bain froid partiel à 3°. — Mort en 20 minutes.

A onze heures du matin on plonge l'animal dans une cuve remplie d'eau à la température de 3°. A 11 heures 20 minutes le chien meurt avec une température rectale de 22°. Avant le bain cette température était à 38°3.

C. — *Bains chauds.*

Les bains chauds comportent une échelle thermométrique moins étendue que les bains froids. On ne peut sans détruire ou altérer les tissus s'élever beaucoup au-dessus de 40°.

Mais, même pour des températures de 40°, l'organisme cesse d'être organisé pour résister et la régulation se fait mal. Quand on dépasse cette limite la lutte devient rapidement impossible et de 45° à 50° les bains deviennent promptement mortels. Ils peuvent cependant dans le voisinage de 40° avoir quelque utilité et leurs effets sont curieux à noter. Comme dans le bain froid, mais plus encore que dans ce dernier, le premier phénomène est une dyspnée intense, une accélération du cœur. Bientôt les vaisseaux cutanés réagissent et se contractent. Le débit artériel en témoigne car il est diminué de 58^{cc} à 38^{cc} dans le même temps.

En même temps la ventilation pulmonaire s'accélère et permet à l'animal de lutter contre l'échauffement par excès d'évaporation de l'eau du sang; mais il en résulte que la circulation d'air en 10^m s'accroît de 25 litres à 100 litres. Comme conséquence l'oxygène absorbé a augmenté, il devient 774^{cc} en 10 minutes au lieu de 387^{cc}.

Cette quantité plus grande d'oxygène introduite dans le sang est contraire au résultat qui serait utile à l'organisme, car à cette température les oxydations intimes s'accroissent, l'acide carbonique exhalé s'accroît et mal-

gré la faible quantité de sang que parcourt le circuit périphérique et la chaleur causée par l'animal s'accroît de 10 calories à 13 calories par kilog. et par heure (expérience sur un cochon d'Inde). Aussi la rupture d'équilibre ne tarde pas à survenir beaucoup plus rapidement que par les bains froids ; la température centrale s'élève et atteint assez vite 43° , terme extrême qui est la température mortelle.

D'ailleurs, vers cette période, comme chez les animaux refroidis à 25° , on peut voir apparaître glycémie et glycosurie, diminution des battements cardiaques et de la respiration et ralentissement des phénomènes nutritifs, qui sont les avant-coureurs de l'hyperthermie mortelle.

Expérience du 6 mars faite sur un chien de 11 k. 50. — Influence du bain très chaud sur l'absorption de l'oxygène et sur l'exhalation pulmonaire de Co^2 .

Avant le bain, la température rectale est de $38^{\circ},5$, la respiration à 12 par minute. — 25 litres d'air expirés en 5 m. 10" contiennent 1 gr. 13 Co^2 .

On plonge l'animal dans le bain à 52° .

Après 20 minutes, la température rectale est à $41^{\circ},5$, la respiration à 28 ; 25 litres d'air expirés en 25 m. 35 donnent 0 gr. 61 Co^2 .

Toute proportion gardée, le chien devait rejeter 0 gr. 56 d'acide carbonique en 2 m. 35" ; or il en exhale 0 gr. 71, soit 0 gr. 15 en plus ; le bain très chaud augmente donc un peu l'exhalation pulmonaire de CO^2 lorsqu'il élève la température à $41^{\circ},5$.

Avant le bain, l'animal consomme 800 cc. d'oxygène en 20 m. 40", et, après le bain, la température rectale étant à 41°,5, il en absorbe 1600 cc. dans le même temps.

Tableau montrant l'influence du bain très chaud sur l'absorption d'oxygène

Dates des expériences.	Tempér. du bain.	Température rectale.		Oxygène absorbé en 10 minutes.		Différ. en plus après le bain.
		Avant le bain.	Après le bain.	Avant le bain.	Après le bain.	
6 mars ..	52°	38°,5	41°,6	387 cc.	774 cc.	385 cc.
10 mars ..	48	38,5	41,2	1224	1776	652

Expérience du 5 février faite sur un chien de 5 kilog. — Influence du bain très chaud sur l'exhalation pulmonaire de CO^2 .

Avant le bain, la température rectale est à 39°,1, la respiration à 18.

En 10 minutes, le chien exhale 2 gr. 05 de CO^2 et fait circuler 25 litres d'air dans le même temps.

On plonge la moitié du corps dans un bain à 49°; à la troisième minute, le chien s'agite; après la troisième minute, la respiration s'accélère, devient anhéante; la gueule reste ouverte. — L'animal reste 18 minutes dans le bain, dont la température est descendue 46°; à la sor-

tie du bain, la respiration du chien est très accélérée. Pas d'agitation.

Immédiatement après le bain, le chien respire sans être muselé; en 5 minutes, il fait circuler 50 litres d'air à travers ses poumons et exhale 1 gr. 11 CO^2 ou 22 gr. en 10 minutes; la température est à 41° et la respiration à 72.

Expérience du 29 janvier faite sur un lapin. — Influence du bain très chaud sur l'exhalation pulmonaire de CO^2 .

Avant le bain, la température rectale est de $39^\circ,8$, la respiration est à 64; l'animal exhale en 15 m. 10" 0 gr. 96 CO^2 .

On le place pendant 5 minutes dans un bain à 50° ; la température rectale est à $42^\circ,3$. A ce moment, on le fait respirer, et en 7 minutes il exhale 0 gr. 19; or, proportionnellement, il devait rejeter 0 gr. 44 CO^2 ; l'animal succombe pendant l'expérience à la septième minute.

Expérience du 28 juin faite sur un cobaye de 250 grammes. — Influence de la chaleur sur la quantité de calories émise par un animal.

Avant l'échauffement, le cobaye émet huit calories par kilogramme et par heure.

L'oxygène absorbé est de 175 cc. en une heure. L'acide carbonique exhalé est de 0 gr. 38 centigr. en une heure.

A 10 h. 40, on chauffe le cobaye en lui faisant respirer de l'air chaud d'une étuve à l'aide d'une muselière, le corps tout entier étant en dehors de l'étuve ; la température rectale s'élève à 43°.

A ce moment, on le place dans le calorimètre ; on l'en retire au bout d'une heure ; la température s'est abaissée seulement de 0°,4.

La quantité de calories émise par kilogramme et par heure est de 13 calories.

L'oxygène absorbé est de 210 cc. par heure.

L'acide carbonique exhalé est de 0 gr. 56 centigr. par heure.

II.

EMPLOI THÉRAPEUTIQUE DE LA BALNÉATION PRINCIPES GÉNÉRAUX DE SON USAGE

Les expériences que nous avons rapportées viennent donc confirmer par des données précises les conclusions empiriques sur lesquelles était basé l'usage thérapeutique de la balnéation.

Si nous résumons les résultats fournis par l'expérimentation, nous voyons que pratiquement la division par nous établie en bains tièdes, chauds ou froids est parfaitement justifiée et correspond à des différences d'action physiologique très évidente.

Le bain tiède, incapable de déterminer des perturbations de la chaleur animale, est un moyen anodin, inoffensif, mais cependant efficace de rétablir d'une façon générale l'équilibre mutuel des fonctions, ce qui est, d'après Broussais, la définition de la santé.

Jamais dangereux, toujours utile, le bain tiède modifie néanmoins le mouvement nutritif général. Il active les combustions, rend plus facile et plus complète la ventilation pulmonaire et l'oxygénation du sang.

Il constitue en outre une véritable gymnastique vasomotrice souvent précieuse, chez les hommes qui se trou-

vent obligés de passer, sans transition lente, d'une température à une autre.

Leur emploi, si fréquent chez les peuples de l'Orient ou du Midi, est donc justifié, puisqu'il existe dans les climats chauds des différences très notables entre les température diurne et nocturne.

Ce bain favorise, en effet, sans pouvoir lui nuire, le mécanisme d'équilibration de la chaleur animale, et son usage raisonné peut servir à éviter les maladies *a frigore* si commun dans les pays chauds.

Le bain tiède est donc surtout une pratique hygiénique et son emploi ne nécessite pas la surveillance et l'intervention médicale.

Néanmoins il n'est pas sans action thérapeutique, même quand il ne renferme aucun topique local. En effet, par le seul fait de son action il peut dissiper et combattre avec avantage les congestions organiques localisées : Il crée une habitude vaso-motrice nouvelle qui peut mettre fin aux poussées congestives fréquentes de l'arthritisme.

Chemin faisant, l'expérience nous a en outre montré que chez les animaux refroidis par un mécanisme quelconque il constituait un moyen héroïque et certain de combattre les accidents d'hypothermie. Son emploi dans la submersion, dans l'asphyxie mécanique ou toxique est donc particulièrement indiqué.

L'action régulatrice au point de vue circulatoire des bains à température moyenne rend bien compte des propriétés sédatives plutôt qu'antipyrétiques que l'on met à

profit dans le traitement des pyraxies par la méthode de Brand.

Il s'agit certainement dans ce cas bien plutôt d'une action vaso-motrice, contraire à celle qui engendre la fièvre qu'à une soustraction de chaleur. La régulation des conditions circulatoires, le rétablissement d'un régime normal des combustions peut suffire à expliquer pourquoi des bains à 30° abaissent la température du fébricitant.

Même dans ce cas, la balnéation tiède conserve son innocuité et peut être prescrite sans danger pour le malade.

Il n'en est pas de même des bains liquides, chauds ou froids mais surtout des premiers dont l'usage parfois dangereux ne doit être prescrit par la médecine qu'avec réserve et en connaissance de cause. Par ce seul fait, l'influence thérapeutique devient plus manifeste et plus tangible.

Laissons pour le moment de côté les bains à température exagérée dont l'action est très comparable à celle des révulsifs et dont l'usage est peu fréquent, sauf dans quelques cas particuliers, et occupons nous d'abord des bains froids dont l'usage est aussi universellement répandu que celui des bains tièdes.

L'action des liquides froids sur la peau entraîne la congestion des parties profondes et la constriction des vaisseaux cutanés.

Dès lors les bains pourront rendre des services dans les affections cutanées d'origine inflammatoire.

Dans les anémies ils viendront en aide à l'organisme pour activer le fonctionnement des organes hématopoiéti-

ques. Dans les anémies spasmodiques des différentes parties du système nerveux, ils combattent efficacement l'irritation anoxyhémique des centres. En outre ils régularisent les combustions compromises, l'exhalation pulmonaire ralentie de la chlorose et des autres variétés d'anémie.

Pour obtenir ce résultat il suffira, ainsi que la théorie et la pratique le montrent de bains froids peu prolongés et seulement assez longs pour que le réflexe vaso-moteur d'équilibration ait le temps de se produire.

Mais nous avons vu également que le bain froid d'une longue durée entraînait une soustraction de chaleur, une exagération des combustions, une oxydation plus active et plus complète des tissus.

Par conséquent, dans les maladies par ralentissement de la nutrition il est fort rationnel d'employer la médication balnéaire qui est le moyen le plus puissant à utiliser contre ces syndromes complexes : diabète, rhumatisme, lithiase, etc. Sous l'influence des bains froids les troubles de circulation ne peuvent que s'amoindrir, la diathèse congestive atteinte dans son essence, ralentit ses manifestations. L'excrétion de produits d'oxydation plus complets tels qu'acide carbonique ou eau vient expliquer la formation moins abondante d'acide urique, de xanthine et d'autres produits extractifs qui traduisent les fermentations anormales dont l'organisme est le siège. Cette irritation nutritive produite par les bains froids prolongés s'étend au delà de leur durée, car il y a soustraction de chaleur, et, presque au moment où le jeu

mutuel des organes a rétabli l'équilibre thermique, la suractivité fonctionnelle se poursuit.

Or rien n'est plus facile a obtenir qu'une *habitude* vasomotrice.

Dès lors, si les bains froids sont multipliés, l'équilibration circulatoire tendra par leur action à revenir à la normale et peu à peu les combustions organiques s'effectueront dans leur sens régulier.

Soustraction momentanée de chaleur, exagération des combustions organiques, telles sont les principales données sur lesquelles doit reposer la pratique de la balnéation froide.

Nous ne dirons maintenant que quelques mots des bains chauds, d'emploi plus dangereux, et par conséquent plus limité.

Leur action physiologique est d'ailleurs la même que celle des bains froids ; au point de vue pratique cependant, ils seront toujours difficilement supportés.

Néanmoins on peut considérer comme une tentative dans ce sens l'usage si répandu en quelques contrées des bains de boue.

Il suffit de comparer dans les ouvrages classiques les indications de ces pratiques pour voir qu'elles s'appliquent à tous les cas que nous venons de voir être justiciables des bains froids.

Le choix entre les deux méthodes pourrait être difficile, mais la facilité d'administration de l'un et de l'autre bain donnera toujours la supériorité aux bains froids.

Disons seulement que, dans les cas de maladie cutanées où une révulsion légère et généralisée est indiquée, il

serait peut être préférable d'employer la chaleur plutôt que le froid.

Telles sont les déductions thérapeutiques que l'on peut tirer de l'esquisse sommaire que nous avons tenté d'ébaucher en nous fondant sur l'expérimentation.

Pour exprimer d'une façon précise les faits que nous avons développés nous les résumerons sous forme de conclusions.

IV

CONCLUSIONS

1° Au point de vue thérapeutique, on peut diviser les diverses variétés de bains liquides en trois catégories.

- a. — Bains tièdes (de 30 à 40°).
- b. — Bains froids (au-dessous de 30°).
- c. — Bains chauds (au-dessus de 40°).

2° Les bains tièdes n'entraînent aucune modification de la température du corps. Ils agissent en favorisant l'équilibre circulatoire et en activant légèrement les oxydations des tissus.

Leur emploi est plutôt du ressort de l'hygiène que de la thérapeutique bien qu'ils puissent être fructueusement employés dans les pyrexies.

3° Les bains froids tendent à produire un abaissement thermique et à diminuer la température centrale. Prolongés, ils peuvent entraîner la mort ou tout au moins des désordres graves. Ils ont pour principale propriété d'exagérer les combustions et de les rendre plus parfaites.

Leur emploi est surtout utile dans les cas où la nutrition se trouve ralentie.

4° Les bains chauds provoquent l'hyperthermie, congestionnent les viscères et offrent de graves dangers. Ils

peuvent être à peu près toujours remplacés par les bains froids dont l'action est plus durable et au fond absolument identique.

Le président de la thèse,

FOURNIER.

Vu par le Doyen,

BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur d'Académie,

GRÉARD.

